

# Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC Dan HAZOP Di Area Fabrikasi

**Khisbul Maulana Akbar<sup>1</sup>, M. Jufriyanto<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik  
Jl. Sumatera No. 101, GKB, Gresik, Jawa Timur, 61121.  
Email: [khisbulmakabar@gmail.com](mailto:khisbulmakabar@gmail.com)

## ABSTRAK

K3 merupakan elemen krusial dalam menjaga kelancaran proses produksi, khususnya pada industri fabrikasi yang memiliki potensi bahaya tinggi. Penelitian ini bertujuan menganalisis risiko kecelakaan kerja di area fabrikasi PT XYZ menggunakan metode (HIRARC) serta (HAZOP). Pendekatan penelitian bersifat deskriptif melalui observasi lapangan, wawancara, serta analisis data kecelakaan periode Juni–Agustus 2025. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa bahaya dominan berasal dari proses pengelasan, marking, pemotongan, serta blasting dan pengecatan. Analisis HIRARC memperlihatkan empat jenis kecelakaan yang semuanya tergolong dalam kategori risiko tinggi, dengan skor risk 18–27. Analisis HAZOP mengungkap adanya deviasi seperti more sparks, more smoke, less ventilation, more friction, no PPE, hingga more chemical mist yang berpotensi menimbulkan luka bakar, gangguan pernapasan, iritasi mata, dan cedera mekanis. Rekomendasi pengendalian meliputi peningkatan penggunaan APD, perbaikan ventilasi, optimasi machine guarding, serta penguatan SOP dan pengawasan K3. Secara keseluruhan, penelitian menegaskan bahwa kombinasi metode HIRARC dan HAZOP memberikan gambaran yang lebih rinci dan sistematis terhadap penyebab kecelakaan kerja, sehingga dapat menjadi dasar peningkatan efektivitas manajemen K3 di PT XYZ.

**Kata kunci:** : K3, HIRARC, HAZOP, Risiko Kerja, Fabrikasi

## ABSTRACT

*Occupational Safety and Health (OHS) is a crucial aspect in ensuring safe and sustainable production activities, particularly in fabrication industries with high accident risk. This study aims to analyze workplace hazards in the fabrication area of PT XYZ using the (HIRARC) method and the (HAZOP). A descriptive approach was applied through field observations, interviews, and analysis of accident records from June–August 2025. The findings show that the main hazards arise from welding, marking, cutting, and blasting–painting activities. HIRARC results indicate that all four accident categories fall into the high-risk level, with scores ranging from 18 to 27. The HAZOP analysis identifies deviations such as more sparks, more smoke, less ventilation, more friction, no PPE, and more chemical mist, which may lead to burns, respiratory problems, eye irritation, and mechanical injuries. Recommended controls include consistent PPE use, improved ventilation, optimized machine guarding, and strengthened SOP implementation. Overall, the study highlights that integrating HIRARC and HAZOP provides a more detailed and systematic understanding of hazard sources, making it a strong foundation for improving OHS management in PT XYZ.*

**Keywords:** OHS, HIRARC, HAZOP, Work Hazard, Fabrication,

## Pendahuluan

K3 merupakan faktor penting dalam dunia industri modern karena menjadi dasar dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman, produktif, dan berkelanjutan[1]. Dalam kegiatan produksi, terutama di sektor manufaktur dan fabrikasi, pekerja berhadapan langsung dengan berbagai risiko yang berasal dari mesin, material, serta kondisi lingkungan kerja yang kompleks [2]. Risiko kecelakaan kerja tidak hanya berpengaruh pada kesehatan fisik pekerja, tetapi juga berdampak pada performa perusahaan secara menyeluruh, termasuk tingkat produktivitas dan beban biaya operasional[3]. Oleh sebab itu, penerapan sistem manajemen K3 yang efektif menjadi kebutuhan mendasar bagi setiap perusahaan yang bergerak di bidang industri[4].

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang fabrikasi dan penyediaan komponen untuk berbagai sektor industri [5]. Proses kerja di perusahaan ini melibatkan beberapa tahapan penting seperti pemotongan material, pembubutan, pengelasan, dan pengecatan yang semuanya menggunakan peralatan mekanis dengan tingkat bahaya tinggi [6]. Aktivitas-aktivitas tersebut berpotensi menimbulkan kecelakaan seperti luka bakar, cedera mata akibat serpihan logam, serta gangguan pendengaran karena paparan kebisingan mesin[7].

Kondisi ini menggambarkan bahwa area fabrikasi termasuk kategori lingkungan kerja dengan risiko tinggi terhadap keselamatan dan kesehatan pekerja[8].

Perusahaan sebenarnya telah berupaya menerapkan SMK3 melalui berbagai kegiatan seperti pelatihan K3 rutin, pemeriksaan APD, dan pelaksanaan audit keselamatan secara berkala [9]. Selain itu, PT XYZ juga telah memperoleh sertifikasi Sistem Manajemen K3 (SMK3) dari Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia sebagai bentuk komitmen terhadap penerapan standar keselamatan kerja nasional [10]. Perusahaan juga memiliki Divisi K3 yang bertugas melakukan pengawasan, identifikasi bahaya, serta memastikan setiap karyawan bekerja sesuai dengan prosedur kerja aman (SOP) [11]. Meskipun demikian, hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa penerapan program K3 belum berjalan secara maksimal. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan tenaga kerja serta hambatan biaya operasional yang mengurangi intensitas pengawasan dan pemeliharaan peralatan keselamatan. [12].

Masih ditemukan adanya kecelakaan kerja berulang, seperti pekerja yang mengalami cedera mata akibat serpihan logam saat proses pembubutan dan luka bakar pada saat pengelasan[13]. Kasus-kasus tersebut menunjukkan bahwa penerapan K3 belum sepenuhnya efektif dan membutuhkan peningkatan pada aspek teknis maupun manajerial. Selain dampak pada kesehatan pekerja, kecelakaan kerja juga menyebabkan penurunan produktivitas serta peningkatan beban biaya perusahaan akibat waktu kerja yang hilang dan perbaikan alat produksi[14]. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis mendalam terhadap potensi bahaya di area kerja agar risiko kecelakaan dapat diminimalkan melalui langkah pengendalian yang tepat[15].

Untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi bahaya di tempat kerja, digunakan metode (HIRARC) dan (HAZOP)[16]. Metode HIRARC berfungsi untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan langkah pengendalian yang paling efektif[17]. Sedangkan metode HAZOP digunakan untuk menelaah kemungkinan penyimpangan atau deviasi dalam proses kerja yang dapat menyebabkan gangguan operasional dan risiko keselamatan[18]. Kombinasi kedua metode ini mampu memberikan gambaran yang lebih menyeluruh terhadap potensi risiko yang ada di lingkungan kerja, baik dari aspek teknis maupun operasional [19].

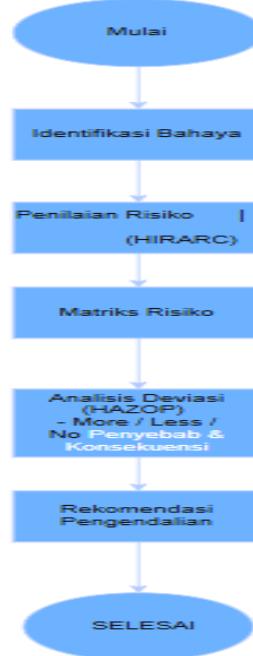
Dengan diterapkannya metode HIRARC dan HAZOP di area fabrikasi PT XYZ, diharapkan dapat diperoleh hasil analisis yang komprehensif untuk mengetahui aktivitas kerja dengan tingkat risiko tertinggi serta penyebab utamanya. Hasil penelitian ini nantinya akan menjadi dasar bagi perusahaan dalam menyusun strategi perbaikan sistem K3 yang lebih efektif, berkelanjutan, dan sesuai dengan karakteristik proses kerja di lapangan. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan kesadaran keselamatan di kalangan pekerja, memperkuat budaya kerja aman, serta menurunkan angka kecelakaan kerja di lingkungan industri. Meskipun berbagai penelitian sebelumnya telah membahas identifikasi bahaya menggunakan metode HIRARC maupun HAZOP secara terpisah, namun penerapan kedua metode ini secara terintegrasi dan simultan pada lingkungan kerja fabrikasi masih jarang dilakukan. Sebagian besar studi hanya menekankan penilaian risiko berbasis HIRARC tanpa menelaah penyimpangan proses secara mendalam melalui HAZOP, sehingga potensi deviasi operasional yang dapat memicu kecelakaan tidak teridentifikasi secara komprehensif. Selain itu, masih minim penelitian yang memfokuskan analisis pada area fabrikasi dengan karakteristik pekerjaan yang melibatkan panas, debu, asap kimia, dan interaksi mekanis intensif. Kekosongan penelitian inilah yang diisi oleh studi ini, yaitu dengan menggabungkan HIRARC dan HAZOP untuk memperoleh gambaran risiko yang lebih menyeluruh dan mendalam pada area fabrikasi PT XYZ. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi bahaya kerja di area fabrikasi PT XYZ menggunakan metode HIRARC dan HAZOP secara terintegrasi. Melalui pendekatan ini, penelitian bertujuan menentukan tingkat risiko pada setiap aktivitas kerja, mengidentifikasi deviasi operasional yang berpotensi memicu kecelakaan, serta menyusun rekomendasi pengendalian yang tepat guna meningkatkan efektivitas penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di perusahaan. [20].

## Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, yang bertujuan untuk menganalisis potensi bahaya kerja di area fabrikasi PT XYZ. Pendekatan ini dipilih karena mampu menggambarkan kondisi lapangan secara faktual dan memberikan hasil yang dapat diukur secara sistematis [21]. Penelitian dilaksanakan pada beberapa area produksi yang memiliki risiko tinggi terhadap keselamatan kerja, seperti bagian pemotongan, pengelasan, pembubutan, dan perakitan logam[22].

Penelitian ini memanfaatkan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan melalui pengamatan langsung terhadap kegiatan kerja di area fabrikasi, wawancara dengan operator serta pihak Divisi K3, dan pendokumentasian insiden kecelakaan kerja yang pernah terjadi. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari laporan keselamatan perusahaan, standar prosedur kerja aman, serta literatur yang membahas penerapan metode HIRARC dan HAZOP. Seluruh data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan

menetapkan langkah pengendalian yang tepat.[23]. Semua data yang diperoleh dianalisis untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan langkah pengendalian yang sesuai.



**Gambar 1.** Proses penelitian

Analisis dilakukan dengan menerapkan metode HIRARC.

Tahap pertama adalah identifikasi bahaya, yang dilakukan dengan meninjau setiap langkah kerja serta mencatat berbagai potensi bahaya yang berasal dari faktor manusia, peralatan, bahan, metode kerja, maupun kondisi lingkungan. Tahap berikutnya yaitu penilaian risiko, yang menggunakan dua parameter utama: Likelihood (L) atau tingkat kemungkinan suatu bahaya terjadi, serta Severity (S) atau tingkat keparahan konsekuensi yang ditimbulkan. Nilai risiko dihitung dengan rumus:

$$\text{Risk Rating} = \text{Likelihood (L)} \times \text{Severity (S)}$$

Hasil perkalian tersebut kemudian digunakan untuk menetapkan tingkat risiko (rendah, sedang, atau tinggi) berdasarkan matriks risiko yang sudah ditetapkan. Selanjutnya, tahap ketiga adalah pengendalian risiko, yang dilakukan dengan menerapkan hierarki pengendalian, mulai dari eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, hingga penggunaan alat pelindung diri (APD)[24].

Selain HIRARC, penelitian ini juga menggunakan metode HAZOP untuk menganalisis potensi deviasi dalam proses operasional yang dapat menimbulkan bahaya atau gangguan terhadap sistem kerja. Analisis HAZOP dilakukan dengan meninjau tahapan proses menggunakan guide words seperti “lebih”, “kurang”, “tidak”, atau “berlebihan” untuk menilai penyimpangan dari kondisi operasi normal. Setiap deviasi dianalisis untuk mengidentifikasi penyebab, konsekuensi, dan langkah pengendalian yang disarankan. Pelaksanaan metode ini dilakukan bersama tim teknis dan Divisi K3 guna memperoleh hasil analisis yang objektif dan sesuai dengan kondisi aktual di lapangan[25].

**Tabel 1** Ringkasan Data Kecelakaan Kerja PT XYZ Juni–Agustus 2025

No	Jenis Kecelakaan	Jumlah Kasus	Penyebab Utama	Tingkat Keparahan
1	pekerja terpercikan api las	4	peralatan tidak standar	Tinggi
2	terkena sisi-sisi plat yang tajam	3	Tidak menggunakan APD, kelalaian manual handling	Sedang
3	pekerja terpapar langsung dengan asap pemotongan	3	Paparan bahan kimia, debu berlebih	Sedang
4	Pekerja terkena cairan cat pada mata menyebabkan mata perih dan iritasi.	3	Tidak menggunakan APD	Sedang

*Sumber:Hasil rekap PT.XYZ*

Selama periode Juni hingga Agustus 2025, PT XYZ mencatat sebanyak 14 kasus kecelakaan kerja. Untuk mempermudah proses analisis dan menghindari pengulangan data, seluruh kasus tersebut kemudian dirangkum menjadi empat kategori utama, yaitu luka robek, iritasi mata dan gangguan pernapasan, serta luka bakar akibat percikan las. Penyederhanaan ini dilakukan karena beberapa jenis kecelakaan memiliki karakteristik yang serupa dan dapat digolongkan dalam satu kelompok, misalnya kasus seperti tangan terjepit, jari tergunting, dan luka robek yang digabung sebagai cedera mekanik. Dengan peringkasan tersebut, analisis menggunakan metode HAZOP dapat dilakukan secara lebih fokus dan efisien, karena setiap deviasi dapat langsung dikaitkan dengan kelompok bahaya yang paling dominan. Selain itu, pengelompokan ini juga sejalan dengan tujuan penelitian, yaitu untuk menyoroti risiko kerja utama yang memerlukan prioritas pengendalian di PT XYZ, bukan sekadar menguraikan setiap insiden secara terpisah.

**Tabel 2.** penilaian risiko

Skala	Dampak Severity				
	1	2	3	4	5
Kemungkinan/Likelihood					
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

Risiko Tinggi/High Risk: **15-25** Kegiatan tidak boleh dilaksanakan atau dilanjutkan sampai risiko telah tereduksi. Jika tidak memungkinkan mereduksi risiko, maka pekerjaan harus segera dihentikan

Risiko Sedang/ Medium Risk: **5-12** Perlu pendekatan yang direncanakan untuk mengendalikan bahaya dan berlaku tindakan sementara jika diperlukan

Risiko Rendah/Low Risk: **≤ 4** Risiko dapat diterima dan pengendalian tambahan tidak diperlukan

Sumber : Standart AS/NZS 4360

Berdasarkan hasil penilaian, setiap nilai risiko kemudian dipetakan ke dalam matriks risiko untuk menentukan tingkat bahaya dari masing-masing potensi risiko yang telah diidentifikasi. Skala penilaian pada matriks tersebut ditunjukkan pada tabel berikut. Nilai  $\leq 4$  dikategorikan sebagai risiko yang masih dapat diterima sehingga tidak diperlukan tindakan pengendalian tambahan. Nilai 5–12 menunjukkan bahwa bahaya perlu ditangani dengan perencanaan yang lebih sistematis, termasuk penerapan langkah sementara bila diperlukan. Sementara itu, nilai 15–25 menandakan bahwa aktivitas tidak boleh dimulai atau diteruskan sebelum risikonya berhasil dikurangi; apabila pengendalian risiko tidak dapat dilakukan, pekerjaan harus dihentikan.

Sebagai ilustrasi, perhitungan pertama dengan nilai likelihood (L) = 4 dan consequences (C) = 4 menghasilkan skor  $L \times C = 16$  yang berada pada area merah, sehingga diklasifikasikan sebagai risiko tinggi. Contoh lainnya, dengan likelihood (L) = 4 dan consequences (C) = 3 diperoleh nilai  $L \times C = 12$  yang termasuk zona kuning, sehingga masuk kategori risiko sedang.

## Hasil Dan Pembahasan

Selama periode Juni hingga Agustus 2025, PT XYZ mencatat sebanyak 14 kasus kecelakaan kerja. Untuk mempermudah proses analisis dan menghindari pengulangan data, seluruh kasus tersebut kemudian dirangkum menjadi empat kategori utama, yaitu luka robek, iritasi mata dan gangguan pernapasan, serta luka bakar akibat percikan las. Penyederhanaan ini dilakukan karena beberapa jenis kecelakaan memiliki karakteristik yang serupa dan dapat digolongkan dalam satu kelompok, misalnya kasus seperti tangan terjepit, jari tergunting, dan luka robek yang digabung sebagai cedera mekanik. Dengan peringkasan tersebut, analisis menggunakan metode HAZOP dapat dilakukan secara lebih fokus dan efisien, karena setiap deviasi dapat langsung dikaitkan dengan kelompok bahaya yang paling dominan. Selain itu, pengelompokan ini juga sejalan dengan tujuan penelitian, yaitu untuk menyoroti risiko kerja utama yang memerlukan prioritas pengendalian di PT XYZ, bukan sekadar menguraikan setiap insiden secara terpisah. Hasil ringkasan kecelakaan kerja dapat dilihat pada Tabel 2 diatas di bab metode, lalu dibawah ini ada tabel 3 hasil ringkasan pada rekapan kecelakaan.

Identifikasi awal dilakukan untuk mengetahui potensi bahaya yang muncul dari setiap aktivitas kerja di area fabrikasi PT XYZ. Setiap jenis pekerjaan dianalisis berdasarkan sumber bahaya, kondisi kerja aktual, serta dampak yang mungkin timbul apabila tidak dilakukan pengendalian. Ringkasan identifikasi bahaya tersebut ditampilkan pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Identifikasi bahaya di PT XYZ

No	Jenis Pekerjaan	Potensi Bahaya	Dampak Utama
----	-----------------	----------------	--------------

1	Proses pengelasan	pekerja terpercikan api las	melepuh, luka bakar, batuk, sesak nafas, sakit paru-paru, merusak mata, merusak kulit, kemandulan
2	Proses marking	terkena sisi-sisi plat yang tajam	lecel luka gores
3	Proses pemotongan	pekerja terpapar langsung dengan asap pemotongan	Batuk, sesak nafas, sakit paru-paru, memar lecel, luka gores melepuh lecel, lukabakar
4	Proses blasting dan pengecatan	Pekerja terkena cairan cat pada mata menyebabkan mata perih dan iritasi.	mata perih, katarak, kebutaan sesak nafas, sakit paru-paru

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa setiap proses kerja memiliki karakteristik bahaya yang berbeda, mulai dari paparan panas dan percikan api pada proses pengelasan hingga paparan debu dan kabut kimia pada proses blasting dan pengecatan. Temuan ini menunjukkan perlunya pendekatan penilaian risiko yang lebih spesifik untuk menentukan prioritas pengendalian pada masing-masing aktivitas.

Setelah potensi bahaya diidentifikasi, tahap berikutnya adalah melakukan penilaian risiko menggunakan metode HIRARC. Penilaian ini dilakukan dengan mengalikan nilai Severity (S) dan Likelihood (L) untuk menentukan tingkat risiko pada setiap kategori kecelakaan. Ringkasan hasil perhitungan risiko ditampilkan pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Ringkasan Penilaian Risiko Berdasarkan 4 Kategori Kecelakaan

No	Jenis Kecelakaan	Severity (S)	Likelihood (L)	Risk score	level
1	pekerja terpercikan api las	9	3	27	Tinggi
2	terkena sisi-sisi plat yang tajam	6	3	18	Tinggi
3	pekerja terpapar langsung dengan asap pemotongan	9	3	27	Tinggi
4	Pekerja terkena cairan cat pada mata menyebabkan mata perih dan iritasi.	9	3	27	Tinggi

Berdasarkan hasil penilaian risiko menggunakan metode HIRARC, keempat jenis kecelakaan yang dianalisis berada pada kategori risiko tinggi. Tiga kejadian—yaitu pekerja terpercikan api las, terpapar asap pemotongan, serta terkena cairan cat pada mata—memiliki skor risiko 27 dengan severity 9 dan likelihood 3. Sementara itu, kejadian pekerja terkena sisi plat tajam memiliki skor risiko 18 namun tetap tergolong tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa seluruh bahaya memerlukan pengendalian segera untuk mencegah dampak yang lebih serius. Tabel diatas merupakan hasil analisis dari metode HIRARC, analisis lebih lanjut menggunakan metode HAZOP dilakukan untuk mengidentifikasi deviasi dari kondisi operasi normal, penyebab, konsekuensi, serta rekomendasi pengendalian. Hasil analisis HAZOP ditunjukkan pada Tabel berikut.

**Tabel 5.** Ringkasan Analisis HAZOP di PT XYZ

No	Jenis Pekerjaan	Devisiasi/kata kunci	Konsekuensi	Rekomendasi
1	Proses pengelasan	More sparks, More smoke, Less ventilation	melepuh, luka bakar, batuk, sesak nafas, sakit paru-paru, merusak mata, merusak kulit, kemandulan	APD lengkap, ventilasi lokal, perbaikan SOP
2	Proses marking	More friction, No PPE	lecel luka gores	Sarung tangan, perbaikan ergonomi
3	Proses pemotongan	More smoke, Less guarding	Batuk, sesak nafas, sakit paru-paru, memar lecel, luka gores melepuh lecel, lukabakar	Ventilasi tambahan, perbaikan guard mesin
4	Proses blasting dan pengecatan	More dust, More chemical mist, Less ventilation	mata perih, katarak, kebutaan, sesak nafas, sakit paru-paru	Goggles, respirator, exhaust fan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh potensi bahaya pada area fabrikasi PT XYZ berada pada kategori risiko tinggi, dan temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa aktivitas pengelasan, pemotongan, serta pekerjaan berbasis panas dan bahan kimia memiliki tingkat risiko yang signifikan. Analisis HAZOP juga mengidentifikasi deviasi seperti *more smoke, more sparks*, dan *less ventilation*, yang sejalan dengan literatur yang menekankan bahwa kurangnya ventilasi, paparan asap, serta ketidakpatuhan penggunaan APD merupakan faktor utama penyebab kecelakaan pada industri fabrikasi. Kesesuaian hasil penelitian dengan literatur tersebut menunjukkan bahwa pola risiko di PT XYZ mencerminkan karakteristik umum industri fabrikasi,

sekaligus menegaskan perlunya pengendalian teknis dan peningkatan disiplin SOP untuk menurunkan tingkat kecelakaan.

Pada proses pemotongan material, deviasi berupa More Smoke and Less Guarding juga ditemukan cukup signifikan. Asap pemotongan yang berlebih dan tidak berfungsi pelindung mesin secara optimal meningkatkan risiko sesak napas, iritasi, serta potensi luka saat akibat kontak langsung dengan sisi tajam material. Kondisi ini diperparah jika pekerja kurang memahami sistem kerja alat atau tidak mengikuti SOP dengan benar. Sementara itu, proses blasting dan pengecatan memperlihatkan deviasi yang tidak kalah penting, seperti More Dust, More Chemical Mist, dan Less Ventilation. Paparan debu blasting dan partikel kimia yang berlebihan dapat menimbulkan mata perih, iritasi kulit, sesak napas, bahkan risiko kerusakan mata dan gangguan paru-paru jika terjadi dalam jangka panjang.

Dampak dari seluruh deviasi ini tidak hanya terkait pada kesehatan pekerja, tetapi juga berpotensi mengganggu kualitas hasil produksi. Oleh karena itu, rekomendasi perbaikan diarahkan pada peningkatan penggunaan APD secara konsisten, pemasangan ventilasi yang lebih efektif di area kerja dengan paparan asap dan debu tinggi, serta perbaikan machine guarding pada peralatan pemotongan. Selain itu, penguatan SOP, inspeksi rutin, serta edukasi keselamatan menjadi langkah penting untuk meminimalisir risiko yang mungkin muncul pada setiap tahapan proses fabrikasi.

Secara keseluruhan, hasil analisis HAZOP pada area fabrikasi PT XYZ memperlihatkan bahwa risiko paling dominan berasal dari proses pengelasan dan pemotongan, sedangkan risiko dengan paparan jangka panjang seperti iritasi kimia dan gangguan pernapasan banyak ditemukan pada kegiatan blasting dan pengecatan. Temuan ini sejalan dengan kecenderungan penelitian K3 di sektor industri logam yang menekankan pentingnya pengendalian bahaya fisik, kimia, dan mekanis melalui kombinasi pengendalian teknik maupun administrasi. Dengan demikian, metode HAZOP memberikan gambaran yang rinci dan sistematis mengenai penyebab potensi kecelakaan kerja di lingkungan fabrikasi, serta dapat dijadikan pijakan kuat dalam meningkatkan efektivitas manajemen keselamatan perusahaan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, terutama terkait ruang lingkup observasi yang hanya dilakukan pada area fabrikasi dan tidak mencakup seluruh proses produksi perusahaan. Selain itu, data kecelakaan yang digunakan berasal dari periode tiga bulan sehingga belum menggambarkan variasi insiden dalam jangka panjang. Keterbatasan lain terdapat pada analisis HAZOP yang bergantung pada wawancara dan observasi teknis, sehingga hasilnya sangat dipengaruhi oleh kondisi lapangan pada saat penelitian berlangsung.

## Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa area fabrikasi PT XYZ memiliki tingkat risiko kerja yang tinggi berdasarkan hasil analisis HIRARC, dengan skor risiko pada seluruh kategori kecelakaan berada pada rentang 18 hingga 27. Pada saat yang sama, analisis HAZOP mengidentifikasi berbagai deviasi operasional seperti more sparks, more smoke, less ventilation, dan no PPE yang berpotensi memicu kecelakaan serius, terutama pada proses pengelasan, pemotongan, serta blasting dan pengecatan. Temuan ini menegaskan bahwa potensi bahaya di area fabrikasi tidak hanya berasal dari faktor teknis, tetapi juga dari perilaku kerja dan kondisi lingkungan yang kurang terkontrol.

Kombinasi metode HIRARC dan HAZOP terbukti mampu memberikan gambaran risiko yang lebih komprehensif dibandingkan penggunaan salah satu metode saja, sehingga dapat dijadikan dasar dalam penyusunan strategi pengendalian risiko yang lebih tepat sasaran. Untuk mengurangi risiko kecelakaan, perusahaan perlu memperkuat pengawasan penggunaan APD, meningkatkan sistem ventilasi, memperbaiki guard mesin, serta memastikan SOP dipatuhi secara konsisten. Implementasi rekomendasi tersebut diharapkan dapat meningkatkan efektivitas program keselamatan dan kesehatan kerja serta menurunkan angka kecelakaan di area fabrikasi PT XYZ.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas objek analisis hingga mencakup seluruh departemen produksi agar diperoleh gambaran risiko yang lebih menyeluruh. Selain itu, penggunaan metode tambahan seperti Fault Tree Analysis (FTA) atau Bowtie Analysis dapat memberikan pemahaman lebih dalam mengenai hubungan antara penyebab kecelakaan dan mekanisme pengendaliannya. Penelitian berikutnya juga dapat memperpanjang periode pengambilan data insiden untuk memperoleh tren kecelakaan yang lebih representatif.

## Daftar Pustaka

- [1] P. P. Keselamatan, K. Kerja, P. Karyawan, And A. Sarbiah, "Penerapan Pelaksanaan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Karyawan," 2023.
- [2] A. Anisa Puspita Cindy Rayani Ibrahim Sinulingga, "Analisis Penerapan Manajemen Risiko Terhadap Kecelakaan Kerja Di Sektor Manufaktur," *Jurnal Sains Student Research*, Vol. 3, No. 1, Pp. 258–263, 2025, Doi: <https://doi.org/10.61722/jssr.v3i1.3472>.

- [3] Muhammad Abdul Ghofur, Muhammad Akbar Fandy Maulana, Yogi Dwi Muriyanto, Widjaya Tjipta Winarta, And Denny Oktavina Radiano, "Kesadaran Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3): Kunci Keberhasilan Perusahaan Dalam Mengelola Risiko Dan Produktivitas," *Journal Of Educational Innovation And Public Health*, Vol. 2, No. 2, Pp. 116–133, May 2024, Doi: <Https://Doi.Org/10.55606/Innovation.V2i2.2880>.
- [4] Ismet Rohimat, "Analisa Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Perusahaan Industri Makanan," *Jurnal Tiarsie*, 2022, Doi: <Https://Doi.Org/10.32816/Tiarsie.V19i2.152>.
- [5] M. A. Kuncoro, "Perancangan Sistem Aplikasi Manajemen Gudang Pada Industri Fabrikasi Menggunakan Metode Mobile Application Development Life Cycle," *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 2025, Doi: <Https://Doi.Org/10.36982/Jiig.V16i2.5440>.
- [6] H. K. Winanda, "Analisis Potensi Bahaya Pada Area Produksi Dan Finishing Dengan Pendekatan Hazard Identification Risk Assesment (Hira) Dan Job Safety Analysis (Jsa) (Studi Kasus Departemen Produksi Pt Aneka Adhilogam Karya)," 2024.
- [7] S. Anugerah, "Analisis Pengendalian Resiko Kecelakaan Kerja Pada Pelaksanaan Konstruksi Pada Box Culvert Menggunakan Hiradc (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen)," 2025.
- [8] A. Yulanda Ambarani And Rohim Tualeka Abdul, "Hazard Identification And Risk Assessment (Hira) Pada Proses Fabrikasi Plate Tanki 42-T-501a Pt Pertamina (Persero) Ru Vi Balongan."
- [9] A. D. Juliati, "Penerapan Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Serta Pelatihan Kerja," 2023.
- [10] D. N. Maruhawa, A. Mulya Karsona, And H. N. Singadimedja, "Media Hukum Indonesia (Mhi) Peran Pengawas Ketenagakerjaan Dalam Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (Smk3) Sebagai Upaya Meningkatkan Pencegahan Kecelakaan Kerja Di Perusahaan Ditinjau Dari Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja," Vol. 2, No. 6, Pp. 31–46, 2025, Doi: <Https://Ojs.Daarulhuda.Or.Id/Index.Php/Mhi/Index>.
- [11] Yunita Primasanti Erna Indriastiningsih, "Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Departemen Weaving Pt Panca Bintang Tunggal Sejahtera," 2020.
- [12] Reiza Orsila Bramistra, "Kerja (K3) Pada Proyek Gedung Bertingkat (Studi Kasus Penggunaan Alat Pelindung Diri Pada Paket Pembangunan Rumah Susun Pondok Pesantren Provinsi Jawa Tengah Ii Ta. 2022)," 2024.
- [13] F. Wibowo, "Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Bengkel Bubut Dan Las Tresno Motor Dengan Metode Hazard Identification Risk Assesment (Hira) Dan Job Safety Analysis (Jsa)," 2024.
- [14] A. I. Wibisono, "Pengaruh Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Produktivitas Kerja (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Mikrobiologi Fkkmk Ugm)," 2024.
- [15] T. Kusumastuti, C. P. Eliza, A. N. Hanifah, And Z. M. Choirala, "Identifikasi Bahaya Dan Metode Identifikasi Bahaya Pada Proses Industri Dan Manajemen Risiko," *Environment Education And Conservation*, Vol. 1, No. 1, Feb. 2024, Doi: <Https://Doi.Org/10.61511/Educo.V1i1.2024.527>.
- [16] T. T. Widodo, A. Bil'haq, And M. V. Putri, "Analisa Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control (Hirarc) Dan Hazard And Operability Study (Hazops) Di Pt. Xyz," *Engineering And Technology International Journal Juli 2022*, Vol. 4, No. 2, Pp. 2714–755, 2022, Doi: <10.55642/Eatij.V4i02>.
- [17] Y. Y. Malahayati, "Identifikasi Potensi Bahaya Pada Stasiun Boiler Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control (Hirarc) Pada Pt. Xyz," *Jurnal Industri Samudra*, Vol. 6, No. 1, Pp. 8–16, Apr. 2025, Doi: <Https://Doi.Org/10.55377/Jis.V6i1.11397>.
- [18] M. I. H. Irfan Rahmanto, "Analisa Resiko Kecelakaan Kerja Karawang Menggunakan Metode Hazard And Operability (Hazop) Di Pt Pjb Services Pltu Tembilahan," *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (Jtmitt)*, Vol. 1, Pp. 53–60, 2022, Doi: <Https://Doi.Org/10.55826/Tmit.V1i2.15>.
- [19] M. Rahmadaniel Yasmi, E. Amrullah, And R. Rian Zeva, "Implementasi Metode Hira Dan Hazop Untuk Meminimalisir Potensi Bahaya Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Industri Furnitur," 2024. Doi: <Https://Doi.Org/10.14710/Jati.19.1.14-25>.
- [20] S. D. Lestari, "Strategi Pengendalian Risiko Keselamatan Kerja Di Lantai Produksi Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment, And Risk Control (Hirarc) Serta Fault Tree Analysis (Fta) (Studi Kasus: Pt. Sari Warna Asli Unit V Kudus)," 2025.
- [21] H. Pratama, D. Andesta, S. S. Dahda, And J. T. Industri, "Analisis Potensi Bahaya Kerja Dengan Metode Jsa Dan Hirarc Di Workshop Fabrikasi," *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (Jtmitt)*, Vol. 4, No. 4, Pp. 1654–1663, 2025, Doi: <Https://Doi.Org/10.55826/Jtmitt.V4i4.1234>.
- [22] A. J. N. Raihan Luthfi Aditya, "Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Area Produksi Dengan Metode Hazard & Operability (Hazop)", Doi: <Https://Doi.Org/10.61722/Jipm.V2i4.295>.
- [23] K. R. Ririh, "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Hirarc Dan Diagram Fishbone Pada Lantai Produksi Pt Dra Component Persada," *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem Dan Industri*, Vol. 2, No. 2, Pp. 135–152, Nov. 2021, Doi: <Https://Doi.Org/10.35261/Gijtsi.V2i2.5658>.

- [24] M. Nur, V. Valentino, R. K. Sari, And A. A. Karim, "Analisa Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja Terhadap Pekerja Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assement And Risk Control (Hirarc) Pada Perusahaan Aspal Beton," *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (Jtmit)*, Vol. 2, No. 3, Pp. 150–158, 2023, Doi: <Https://Doi.Org/10.55826/Tmit.V2i3.179>.
- [25] S. Diah Herawati And Y. Akbar Sunardianyah, "Identifikasi Potensi Bahaya Pada Mesin Cnc Menggunakan Metode Hazop Dalam Upaya Pengendalian Risiko (Studi Kasus: Cv Mebel Internasional) Identification Of Potential Hazards On Cnc Machines Using Hazop Method In Risk Control Efforts (Case Study: Cv Mebel Internasional)," 2023.